

Opinnäytetyö (AMK)

Fysioterapian koulutusohjelma

NFYSIS14

2017

Joni Palviainen & Ville Rantala

DIGITAALISTEN PELIEN YHTEYS VISUOMOTORISEEN REAKTIOAIKAAN SALIBANDYN PELAAJILLA

Joni Palviainen & Ville Rantala

DIGITAALISTEN PELIEN YHTEYS VISUOMOTORISEEN REAKTIOAIKAAN SALIBANDYN PELAAJILLA

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää voiko digitaalisten pelien pelaamisen avulla kehittää salibandyn pelaajien visuumotorista reaktioaikaa, joka voi ennaltaehkäistä salibandyssä syntyviä vammoja. Opinnäytetyössä toteutettiin kvantitatiivinen tutkimus osana Turun yliopiston BAAC-projektia. Tutkimus toteutettiin salibandyn pelaajille käyttäen Ocusweep näköjärjestelmän toiminnasta kertovaa laitetta, ImPACT-testiä ja urheiluvammakyselyä, jonka avulla kartoitettiin urheiluvammojen ja visuumotorisen reaktioajan mahdollisia yhteyksiä.

Opinnäytetyön tutkimusjoukko koostui yhdestä miesten korkeimmasta SM-tason salibandyjoukkueesta (n=18). Tutkimusjoukko jaettiin koe- ja kontrolliryhmään. Koeryhmä suoritti kuuden viikon intervention, jonka aikana pelaajat pelasivat digitaalisia pelejä lajiharjoitusten ohessa. Koko tutkimusjoukolle tehtiin alkumittaukset ja loppumittaukset osalle tutkimusjoukosta (n=10). ImPact-testin teki osa tutkimusjoukosta (n=15).

Opinnäytetyön tuloksista saatiin selville digitaalisten pelien pelaamisen määrällä olevan yhteys visuumotorisen reaktioajan parantumiseen. Opinnäytetyössä saaduissa tuloksissa nopeamman visuumotorisen reaktioajan omaavilla pelaajilla esiintyi enemmän urheiluvammoja viimeisen 12 kuukauden aikana, mutta pienen otoskoon vuoksi tulos ei ole yleistettävissä.

ASIASANAT:

Ocusweep, fysioterapia, salibandy, visuumotorinen reaktioaika

Joni Palviainen & Ville Rantala

THE CONNECTION BETWEEN DIGITAL GAMES AND VISUAL REACTION TIME IN FLOORBALL PLAYERS

The aim of this bachelor's thesis was to find out if floorball players visual reaction time could be improved by playing digital games, which could prevent injuries occurring in floorball. This thesis was made as a quantitative study as a part of the Turku university BAAC-project. The study was executed on floorball players using Ocusweep, ImPact and a sport injury questionnaire. These were used to examine the connection between digital games and visual reaction time in floorball.

The sample group consisted of a floorball team, playing in the men's highest league SM-Liiga. The group was divided into an experimental group and a control group. The experimental group executed a six weeks long intervention by playing digital games. Eighteen players (n=18) took part in the baseline measurements and the final measurements were conducted to only a part of the original group (n=10). Fifteen players (n=15) took part in the ImPact test.

This study showed that there is a connection between digital gaming and improvement in visual reaction time. This study also showed that the players with lower reaction time had a higher amount of injuries in the last twelve months. Because of the small sample group, the result is not generalizable.

KEYWORDS:

Ocusweep, physiotherapy, floorball, visual reaction time

SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET	6
1 JOHDANTO	7
2 VISUOMOTORINEN REAKTIOAIKA SALIBANDYN PELAAJILLA	9
2.1 Salibandy	9
2.2 Urheiluvammat salibandyssä	9
2.3 Visuomotoriikka	10
2.4 Silmä-käsi- ja silmä-jalkakoordinaatio	11
2.5 Reaktioaika	11
3 DIGITAALISET PELIT	13
4 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSONGELMAT	15
4.1 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite	15
4.2 Opinnäytetyötä ohjaavat tutkimusongelmat	15
5 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS	16
5.1 Kohderyhmä	16
5.2 Tiedonkeruumenetelmät	16
5.2.1 Ocusweep ja tutkittavien havainnointi	16
5.2.2 Urheiluvammakysely	17
5.3 Aineiston analysointimenetelmät	18
5.4 Opinnäytetyön kulku	20
5.5 Intervention kuvaus	21
6 TUTKIMUKSEN TULOKSET	23
6.1 Ocusweep ja havainnointi	23
6.2 ImPact	24
6.3 Urheiluvammakysely	24
6.4 Interventio	27
7 POHDINTA	29
7.1 Johtopäätökset opinnäytetyön tuloksista	29
7.2 Mittausten toteutus	31
7.3 Interventio	31
7.4 Opinnäytetyön menetelmien luotettavuus ja eettiset ratkaisut	32

LIITTEET

Liite 1. Urheiluvammakyselyn tulokset

Liite 2. Interventiossa käytetyt mobiilisovellukset

KUVAT

Kuva 1. Ocusweep perimetri ja tablettitietokone 20

KUVIOT

Kuvio 1. Tutkimuksen kulku. 23

TAULUKOT

Taulukko 1. Ocusweep reaktioaikamittausten tulokset koe- ja kontrolliryhmän välillä.	27
Taulukko 2. ImPact verrattuna Ocusweepiin.	28
Taulukko 3. Vammautuneet kehonosat viimeisen 12 kk aikana.	29
Taulukko 4. Vakavimman vamman sijainti.	30
Taulukko 5. Tilanne, jossa vakavin loukkaantuminen tapahtui.	30
Taulukko 6. Loukkaantumiseen johtaneita syitä tutkittavien mielestä.	31
Taulukko 7. Visuomotorisen reaktioajan ja salibandyssa syntyvien vammojen yhteys (n=18).	32
Taulukko 8. Ocusweep reaktioaikamittausten tulokset koeryhmän pelaajista, jotka osallistuivat alku- ja loppumittauksiin (n=8).	32
Taulukko 9. Koeryhmän intervention pelikerrat ja peliminuutit.	33
Taulukko 10. Reaktioajan muutos peliminuutteihin nähden.	33

KÄYTETYT LYHENTEET

BAAC	Biological Assessment of Acute Concussions. Turun yliopiston ja TYKS:n yhteistyönä toteuttava liikuntalääketieteellinen projekti, joka tutkii urheilussa ilmeneviä traumaattisia aivovammoja ja niistä toipumista. (Laitala-Leinonen 2017.)
ImPact	Immediate postconcussion assessment and cognitive testing. Testi sisältää kielellistä ja visuaalista muistia, visuomotorista nopeutta, reaktioaikaa sekä reaktioiden kontrollointia. Testi on laajassa käytössä kansainvälisesti ammattilaisseuroilla ja huippu-urheilijoilla. (Luoto ym. 2014, 1059.)
Ocusweep	Ocusweep on näköjärjestelmän toiminnasta kertova laite, jolla saadaan tietoa silmän näkökyvystä, aivojen näkötiedon käsittelyn tehokkuudesta ja silmien liikkeiden täsmällisyydestä. (Ocusweep 2016.)

1 JOHDANTO

Reaktioajan ja näkökyvyn hyödyntämisen merkitys on kasvanut huippu-urheilussa ja kansainvälisissä ammattilaisseuroissa viime vuosina. Urheilunäkö tutkimus on Suomessa uusi asia, joka pyrkii tuomaan osaksi Suomen huippu-urheilua. Pelin fyysisten kontaktien lisääntyminen ja pelinopeuden kasvaminen ovat lisänneet näkökyvyn merkitystä salibandyssä. Näkömotoriset taidot kuten katseen nopea kääntäminen pelin aikana vaativat visuaalisen, vestibulaarisen ja niskan lihasten aktivaation järjestelmien täydellistä toimintaa. Silmä voi tarkentaa pelkästään 50 asteen näkökentällä, jolloin ääreisnäön merkitys kasvaa pelissä. Ääreisnäön avulla pelaaja paikantaa toisia pelaajia ja mahdolliset niskan jäykkyydet vaikuttavat ääreisnäön toimintaan, sillä ne pienentävät ja hidastavat pään liikkeitä. Pienentynyt ja hidastunut pään liike voi lisätä pelaajan loukkaantumisen riskiä salibandyssä. (Mikkola 2015, 12–13; Johnston ym. 2017.) Fysioterapeutin ammattitaitoa voidaan hyödyntää niskan lihasten liikkuvuuden parantumiseen ja sitä kautta voidaan optimoida pelaajien näkökykyä.

Salibandy on kasvanut viime vuosina Suomessa jääkiekon ja jalkapallon jälkeen kolmanneksi suosituimmaksi palloilulajiksi. Rekisteröityjä pelaajia on yli 50 000 ja harrastepelaajia on noin 354 000. Salibandy organisoitiin Suomessa kilpaurheilulajiksi vuonna 1985, kun Suomen salibandyliitto perustettiin. (Korsman & Mustonen 2011, 16.) Suomessa korkein sarjataso on Salibandyliiga, sen lisäksi miehet pelaavat kuudella eri divisioonatasolla ja naiset neljällä divisioonatasolla (Salibandy 2015). Lajia pelataan kaikilla mantereilla, Afrikkaa lukuun ottamatta (Korsman & Mustonen 2011, 18).

Suomessa liikuntatapaturmat ovat suurin tapaturmaluokka. Miehet ovat naisia hieman alttiimpia liikuntatapaturmille ja erityisesti nuorille miehille syntyy paljon vammoja. Suurin riski vammautua on 15-34-vuotiailla, jotka liikkuvat intensiivisemmin kuin vanhemmat ikäryhmät. (UKK-instituutti 2015a.) Vuonna 2004 tehdyn tutkimuksen mukaan salibandyssä on viidenneksi eniten urheiluvammoja kunto- ja kilpaurheilussa Suomessa. Urheiluvammoja on 9,3 – 12,9 tuhatta harrastettua liikuntatuntia kohti, puolestaan jalkapallossa luku on vastaavasti 6,3 – 9,7. (Parkkari ym. 2004.) Suomalaiset tapaturmien uhreina 2009 tehdyn tutkimuksen perusteella salibandyssä sattuu toiseksi eniten liikuntatapaturmia (Haikonen & Lounamaa 2009, 28). Fyysinen kontakti on lisääntynyt salibandyssä ja nykyään pelaajat ovat nopeampia ja vahvempia. Kontaktitilanteissa loukkaantumisten lisäksi muita vaaratekijöitä ovat kiihdytykset ja jarrutukset, suunnanmuutokset sekä yllättävät kontaktit lattiaan, mailaan sekä palloon. (Haverinen 2013, 6.)

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, millainen yhteys oli salibandyn pelaajien visuo-motorisella reaktioajalla ja digitaalisten pelien pelaamisella. Toisena osatarkoituksena oli saada selville, onko salibandyn pelaajien visuo-motorisella reaktioajalla yhteys salibandyssä syntyviin vammoihin.

Tutkimus on tarpeellinen, koska vastaavanlaista tutkimustietoa ei ole olemassa Suomessa. Tämän kvantitatiivisen tutkimuksen tavoitteena oli selvittää voiko modernin reaktio- ja näkökenttätutkimuksen avulla kehittää salibandyn pelaajien reaktioaikaa ja näkökyvyn hyödyntämistä pelitilanteissa. Opinnäytetyön aihetta lähestytään ennaltaehkäisevästä näkökulmasta, jossa pyritään pelaajien yksilöllisten ominaisuuksien parantamisen ja optimoimisen kautta kehittämään ammattilaispelaajaa, jolla voitaisiin myös ehkäistä urheiluvammojen syntymistä. (Laitala-Leinonen 2017.)

2 VISUOMOTORINEN REAKTIOAIKA SALIBANDYN PELAAJILLA

2.1 Salibandy

Salibandya pelataan 40x20 metrin kokoisella kentällä, jota ympäröi matala muovinen kaukalo. Pelialustana on usein parkettilattia tai synteettinen mattoalusta. Joukkueet koostuvat yleensä noin 20 pelaajasta ja kentällä on yhtä aikaa viisi pelaajaa ja yksi maalivahti. Kenttäpelaajat pelaavat mailalla, joka on noin puolivartalon mittainen. Maalivahdit pelaavat enimmäkseen polvillaan ja torjuvat palloa koko vartalollaan. (Salibandy 2015.) Otteluiden pituus on 3 x 20 minuuttia, kahdella 10 minuutin tauolla. Pelaajat voivat tehdä vaihtoja koska vain pelin aikana. Yksi vaihto kestää yleensä 20–120 sekuntia ja yhden pelin aikana vaihtoja on 14–27. Keskimääräinen peliaika ottelussa yhdellä pelaajalla on 20 minuuttia. (Pasanen 2009, 15.)

Salibandyssä taklaukset ovat kiellettyjä, mutta vartalokontakti on sallittua (Salibandy 2015). Salibandyssä muita kiellettyä asioita on muun muassa potkaisu, mailan nosto, lyönti vastustajaan tai hänen mailaansa, kiinnipitäminen tai pallon pelaaminen polvitason yläpuolella. Rikkeestä seuraa vapaa-lyönti tai jäähy. Vapaa-lyönnin suorittaa rikutun joukkueen pelaaja, jonka jälkeen peli jatkuu normaalisti. (Korsman & Mustonen 2011, 23–24.)

Salibandy on nopeatempoinen joukkuelaji, mikä sisältää intervallijuoksua eri suuntiin, nopeita kiihdytyksiä, pyrähdyksiä ja jarrutuksia. Samalla pitää hallita palloa ja mailaa, esimerkiksi juosta pallon kanssa, harhauttaa, syöttää ja vastaanottaa syöttöjä sekä laukoa. (Pasanen 2009, 15.) Lajia voidaan pitää nopeuskestävyysslajina. Pelin aikana tehojaksot ovat keskimäärin alle minuutin pituisia ja koostuvat useista sprinteistä. (Hokka 2001.) Pelikentän koosta johtuen pelissä ei pystytä saavuttamaan maksiminopeutta. Suunnanmuutoksia tapahtuu pelissä yli 200. Suunnanmuutokset vaativat pelaajalta tilanteiden ennakkointia, reaktionopeutta, valintareaktionopeutta ja lähtönopeutta. (Korsman & Mustonen 2011, 150.) Muita pelaajalta vaadittavia ominaisuuksia ovat räjähtävä nopeus, nopeuskestävyys, ketteryys ja havaintomotoriikka (Haverinen 2013, 10).

2.2 Urheiluvammat salibandyssä

Urheiluvammojen esiintyvyys salibandyssä sekä vammojen vakavuus vaihtelevat eri tutkimusten välillä, johtuen vamman määritelmästä ja luokittelusta. Yleisesti urheiluvamma voidaan luokitella fyysiseksi vammaksi urheilusuorituksen aikana. Urheiluvammat voidaan luokitella joko vähitellen kehittyneisiin eli rasitusvammoihin tai akuutteihin vammoihin. Akuutti vamma tarkoittaa äkillistä traumaa

tai vähitellen kehittyntä luu-lihasjärjestelmän kipua, missä oireet syntyvät urheilusuorituksen aikana. Vallitseva määritelmä vammasta perustellaan sillä, kuinka pitkä poissaolo seuraa urheilusta. (Pasanen 2009, 17.)

Urheiluvammojen esiintyvyys salibandyssä on pienempi harjoittelun aikana verrattuna otteluun, jolloin urheiluvammojen riski kasvaa. Hyökkääjät loukkaantuvat useimmiten, jonka jälkeen maalivahdit. Puolustajat loukkaantuvat harvemmin arvioituna pelipaikkakohtaisia loukkaantumisia. (Haverinen 2013, 21–22.) Salibandyssä suurin osa vammoista noin 70–85% ovat äkillisiä vammoja ja 15–30% ovat rasitusvammoja. Äkillisistä vammoista noin puolet tapahtuu kontaktissa vastustajaan. (Korsman & Mustonen 2011, 230.) Suurin osa vammoista kohdistuu alaraajoihin. Suhteessa harrastajamääriin salibandyssä tulee myös paljon silmävammoja. (Haverinen 2013, 21–22.) Salibandyssä loukkaantumiseen johtuvia syitä ovat nopeat suunnanmuutokset, jarrutukset, kääntymiset ja kontrolloimattomat kontaktit (Kainulainen 2013, 8).

Salibandy on fyysisesti kuormittava laji, sillä pääsääntöisesti liikutaan korkeilla tehoilla. Vastapainoksi tarvitaan myös huoltavia harjoituksia kehon palauttamiseksi. (Korsman & Mustonen 2011, 218.) Fysioterapeutin ammattitaitoa voidaan hyödyntää muun muassa huoltavissa, ennaltaehkäisevissä sekä vamman syntyessä kuntouttavassa harjoittelussa (Suomenfysioterapeutit 2016,17). Uusintavammojen ehkäisemiseksi tulisi noudattaa ammattihenkilön hoito-ohjeita ja palata harjoituksiin ja peleihin vasta vamman parannuttua (UKK-instituutti 2015a). Kehon hallinnan, liikeratojen, tasapainon ja koordinaation harjoittelu on tärkeää kaikille lajista riippumatta (UKK-instituutti 2015b). Huono kehonhallinta sekä alaraajojen heikko lihastasapano löytyvät usein alaraajavammojen taustalta (Korsman & Mustonen 2011, 219 - 221).

2.3 Visuomotoriikka

Näkö on tärkeä ominaisuus urheilusuorituksessa. Näköaistin avulla pelaaja orientoituu peliympäristöön, hahmottaa vastustajapelaajien liikkeitä ja sijainteja jonka pelaaja suhteuttaa omaan toimintaansa. Pallottomien pelaajien liikkumisen huomioiminen on erityisen tärkeää. Pelaajan ennakoiva ja liikkeiden oikea ajoittaminen muodostuvat näköaistin avulla, jonka avulla pelaaja voi tehdä pelissä oikean ratkaisun. (Kauranen 2011, 156–157; Kemppinen & Luhtanen 2008, 26–27, 39; Mohammadi ym. 2016.)

Visuomotoriset suoritukset edellyttävät visuaalisten havaintojen analyysia ja liikkeiden organisointia sekä näiden toimintojen yhteistoimintaa. Oikeanlainen soveltaminen visuaalisesta informaatiosta ja oikea-aikainen arvio vauhdista, matkasta ja muusta ympäristöstä edistävät urheilusuoritusta. Jos urheilija ei pysty hyödyntämään kaikkea visuaalista informaatiota ympäriltään, urheilijan potentiaali

heikkenee urheilussa. Fyysisten ominaisuuksien lisäksi visuaaliset kyvyt ovat yksi tärkeimmistä ominaisuuksista, jotka voivat parantaa urheilusuoritusta. Motorisen suorituskyvyn kannalta laajan näköalueen oletetaan olevan keskeinen, kun sitä käytetään ensisijaisesti liikkeiden ja toiminnan kontrollointiin. (Kauranen 2011, 156–157; Kemppinen & Luhtanen 2008, 26–27, 39; Mohammadi ym. 2016.)

2.4 Silmä-käsi- ja silmä-jalkakoordinaatio

Havaintomotoriset kyvyt kuten näkö ovat vain yksi osa-alue salibandy pelaajan ominaisuuksista. Tärkeä ominaisuus salibandyssä on myös koordinaatio, joka lasketaan fyysisiin ominaisuuksiin. (Hokka 2001, 2.) Yksittäisissä liikkeissä sekä liikesarjojen suorittamisessa tarvitaan koordinaatiota. Koordinaatio voidaan jakaa silmä-käsi -koordinaatioon ja raajojen väliseen koordinaatioon. Koordinaatiolla tarkoitetaan aisti- ja hermolihajärjestelmien yhteistyötä suorittaessa motorista tehtävää. (Manderroos 2006.) Näköaistia hyödyntäen saadaan koordinaatioon tarvittavaa informaatiota ympäristöstä. Silmä-käsi -koordinaatio on viestiketju, jossa näköhavainto prosessoidaan aivoissa ja viesti siirtyy hermoimpulsseina liikettä suorittaviin lihaksiin. Suoritusnopeus vaikuttaa koordinaatioon. Nopeammissa liikkeissä esiintyy enemmän epätarkkuutta ja virheiden määrä kasvaa. Ääreisnäköä käyttämällä motorinen kontrolli ja liikkeiden koordinointi ovat vaikeampaa, joten ohjaavia havaintoja tulisi ohjata tarkan näön piiriin. Koordinaation kannalta liikkeestä saatava palautinformaatio on tärkeä. Keskushermosto säätelee ja muokkaa liikkeitä informaation avulla. (Ruokanen & Salo 2016.)

2.5 Reaktioaika

Reaktioajalla tarkoitetaan ärsykkeestä havaittavan liikkeen alkuun kuluva aikaa. Reaktioaika voidaan jakaa esimotoriseen ja motoriseen vaiheeseen. Esimotorinen vaihe koostuu viestin kulusta hermostoon sekä motorinen vaihe lihasaktiivisuuden alusta varsinaisen liikkeen alkuun. (Pohjanvirta 2016, 7; Hongell 2012, 20.) Palloilulajeissa kuten salibandyssä reaktionopeus on tärkeä ominaisuus tehtäessä ratkaisuja pelin eri tilanteissa (Mero ym. 2004, 293).

Reaktioaika on reaktionopeuden mittari, jolla mitataan urheilijan kykyä reagoida ulkoiseen ärsykkeeseen mahdollisimman nopeasti. Reaktioaikaa voidaan mitata esimerkiksi erilaisten kellolaitteiden avulla. (Kauranen 2011, 248.) Reaktioaikatestit voidaan jakaa yksinkertaiseen, tunnistusta vaativaan ja valintaa vaativaan reaktioaikaan. Yksinkertaisessa testissä on vain yksi ärsyke ja yksi vastaus. Tunnistusta vaativassa on useampi ärsyke, joista vain tiettyyn pitää reagoida. Valintaa vaativassa testissä ärsykkeeseen tulee reagoida oikealla tavalla. (Schmidt & Wrisberg 2000, 61–62.) Reaktioajat ovat hieman pidemmät näköärsykkeeseen kuin kuuloärsykkeeseen. Mitatut ajat ovat lyhimmillään hieman yli 100 millisekuntia. (Mero ym. 2004, 294.)

Reaktioaikaan vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa ikä, sukupuoli, vireystila, stimulantit sekä reaktioiden harjoittelu. Reaktioaika nopeutuu urheilijalla varhaisnuoruudesta lähtien saavuttaen huipunsa 20–30 ikäisenä. (Hongell 2012, 25.) Tämän jälkeen keskimääräinen reaktioajan kasvu on noin 0.5 millisekuntia/vuosi (Virtanen 2011, 13). Reaktioajalla on todettu olevan eroja miehillä ja naisilla lähes kaikissa ikäryhmissä. Nämä erot ovat kuitenkin kaventuneet visuaalisen reaktioajan kannalta. Sukupuolten väliset erot näyttävät tulevan ulkoisen ärsykkeen esiintymisen ja lihassupistuksen alun välillä. (Hongell 2012, 26–27.) Vireystila eli keskittymisen taso on yksi reaktioaikaan vaikuttavista päämuuttujista. Parhaan mahdollisen suorituksen antava vireystila vaihtelee urheilijoiden välillä. Reaktioaika on kuitenkin nopeimmillaan, kun vireystila ei ole liian matala tai liian korkea. (Hongell 2012, 26–27.) Kofeiinilla on tutkittu olevan yhteys reaktioaikaan. Jopa yhden kahvikupin määrä kofeiinia parantaa reaktioaikaa. Kofeiini vaikutus alkaa jo muutamassa minuutissa. Kofeiinilla on myös todettu olevan vaikutus häiriötekijöiden vastustamiseen. (Kosinski 2010.)

Urheilijoilla, joilla on aikaisempaa kokemusta reaktioaikatestistä suoriutuvat siitä nopeammin kuin ensimmäistä kertaa testiä tekevät urheilijat (Hongell 2012, 29). Tutkimukset ovat osoittaneet, että harjoittelun määrä ja harjoittelun luonne vaikuttavat eniten reaktioajan parantamiseen. Isolla harjoittelumäärällä urheilijan reaktioaika voi lähestyä jopa automaattista prosessointia. Automaattisen prosessoinnin aikana reaktioajat ovat todella nopeita, eikä ärsykkeiden määrän kasvaessa reaktioaika hidastu kuin hyvin vähän. Reaktioajan harjoittelemisessa samasta ärsykkeestä johtava sama reagointi parantaa reaktioaikaa. Tämä ilmiö voidaan havainnoida urheilutilanteissa, joissa urheilija reagoi samaan ärsykkeeseen samalla tavalla useamman kerran, kuten nyrkkeilijä tietää miten pitää reagoida vastustajan lyönteihin. (Schmidt & Wrisberg 2000, 64.) Kosinski kirjoittaa reaktioajan tutkimuskatsauksessaan, että fyysisesti hyvässä kunnossa olevilla henkilöillä oli nopeammat reaktioajat kuin inaktiivisilla henkilöillä. Valintareaktion harjoittelu paransi reaktioaikaa, mutta väärin vastauksien määrä pysyi samana koehenkilöillä. Persoonallisuustyyppin on myös sanottu vaikuttavan reaktioaikaan. Yhdessä tutkimuksessa todettiin, että ulospäinsuuntautuvilla henkilöillä on nopeampi reaktioaika. Toisessa tutkimuksessa sanotaan, että huolestuneilla persoonallisuustyypeillä on nopeampia reaktioaikoja. (Kosinski 2010.)

Aivovammat, kuten esimerkiksi aivotärähdys, pidentävät reaktioaikaa. Aivotärähdyksen saaneet suoriutuvat pidentyneen reaktioajan lisäksi huonommin myös muistitesteissä. (Kosinski 2010.) Varmistaakseen turvallisemman paluun takaisin urheiluun on otettu käyttöön ImPact testi. Testi sisältää kielellistä ja visuaalista muistia, visuomotorista nopeutta, reaktioaikaa sekä reaktioiden kontrollointia. Testi on laajassa käytössä kansainvälisesti ammattilaisseuroilla ja huippu-urheilijoilla. (Luoto ym. 2014, 1059.)

3 DIGITAALISET PELIT

Digitaalinen peli tarkoittaa toimintaa, joka tapahtuu teknologian avulla. Digitaalisia pelejä voidaan pelata tietokoneen, erilaisten pelikonsolien tai vaikka puhelimen avulla. (Kaipainen ym. 2009.) Digitaaliset pelit ovat saaneet paljon huomiota tieteellisessä yhteisössä viime vuosina pelaamisen positiivisten vaikutusten vuoksi. Erityisesti digitaaliset toimintapelit parantavat monia kognitiivisia kykyjä, kuten nopeamman informaation- ja tarkkaavaisuuden käsittelyä. Digitaalisten pelaajien pelaajilla on todettu olevan nopeampi reaktioaika nopeaa toimintaa vaativissa toiminnoissa. (Alén 2015.) Dye ym. tehdyn tutkimuksen mukaan digitaalisten pelaajien pelaajilla oli keskimäärin 12 % nopeampi reaktioaika kuin niillä, jotka eivät pelanneet niitä (Dye ym. 2009).

Digitaalisten pelien pelaajilla on todettu olevan parempi kyky ohittaa häiriötekijöitä ja jakaa huomio useampaan kohteeseen samanaikaisesti. Sen lisäksi pelaajien tarkkaavaisuus pysyy parempana pidempään samalla, kun prosessointiaika on lyhempi. Pelaaminen kehittää muistia ja kehitys vaikuttaisi olevan pitkäkestoinen. Pelaajilla on myös parempi kyky tehtävän vaihtamiseen, valintareaktioon ja monisuorittamiseen. Vaikutus kognitiivisiin kykyihin säilyi eri tutkimusten mukaan jopa 5-6 kuukautta. Parantaakseen kognitiivisia kykyjä laajasti, digitaalisten pelien tulisi olla nopeatempoisia ja vaatia nopeita sekä tarkkoja motorisia toimintoja. Monessa tutkimuksessa on käytetty ensimmäisen persoonan ammuntapelejä, joilla juuri näyttäisi olevan suurin vaikutus kognition kehittymiseen. On ehdotettu, että parantunut informaation prosessointiaika voisi selittää digitaalisten pelien pelaajien paremman suoriutumisen erilaisissa tehtävissä. Toinen hypoteesi on, että pelaaminen parantaa oppimiskykyä. Esimerkiksi toimintapelit haastavat pelaajan jatkuvasti vaihtelevissa tilanteissa, jossa tarvitsee tehdä nopeita päätöksiä rajoitetulla informaatiolla. Pelaajat oppivat nopeammin arvioimaan, mikä informaatio on tarpeellinen tiettyyn toimintaan, ja he tekevät sen nopeammin ja tarkemmin. (Alén 2015.)

Ammattiurheilijat eri lajeissa näyttäisivät suoriutuvan paremmin monesta kognitiivisesta tehtävästä. Ammattiurheilijoiden ja digitaalisten pelien pelaajien tutkimuksissa näyttäisi olevan samoja yhteneväisyyksiä. Monet eri urheilulajit vaikuttavat tehtävän vaihtamiseen, tarkkaavaisuuteen, monisuorittamiseen sekä visualisointiin. Eniten osoitettua korrelaatiota esiintyy informaation prosessointiajassa korkeatasoisen urheilusuorituksen ja kognitiivisten kykyjen välillä. Nopeatempoisissa lajeissa urheilijat pystyvät keräämään visuaalista tietoa ympäristöstä nopeasti ja reagoida tarvittavaan toimintaan suorituksen vaatimalla tavalla ja tarkkuudella. Urheilututkimuksissa ammattiurheilijaa verrataan yleensä saman lajin harrastajaan. Syyperäisiä yhteneväisyyksiä ei useimmiten esitetä tutkimuksissa, joten ammattiurheilijoilla saattaa olla luonnostaan korkeatasoisempia kognitiivisia kykyjä. Aerobisen liikunnan ja parempien kognitiivisten kykyjen välillä on pystytty todentamaan syyperäisiä yhteneväisyyksiä vanhemmilla aikuisilla. Ammattiurheilussa on yritetty kehittää urheilijoita parantamalla

visuaalisia kykyjä erilaisilla silmäharjoituksilla, mutta siirtovaikutusta urheilusuoritukseen ei ole saatu todennettua. (Alén 2015.)

Digitaalisista peleistä toiminnallisia virtuaalipelejä on tutkittu kuntoutuksessa monella eri kohderyhmällä, kuten aivohalvaus- ja Parkinson potilailla sekä lapsilla, joilla on koordinaatiovaikeuksia. Tutkimuksissa käytettyjä virtuaalipelejä ovat muun muassa Wii Fit, Xbox Kinect ja dance revolution. Pelien avulla on saatu hyviä tuloksia tasapainon ja koordinaation kehittämisessä. (Taylor ym. 2011, 1179.) Virtuaalipelien vaikutusta terveiden henkilöiden visuomotoriikkaan on tutkittu vähän.

4 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSONGELMAT

4.1 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, millainen yhteys on salibandyn pelaajien visuomotorisella reaktioajalla ja digitaalisten pelien pelaamisella sekä millainen yhteys on salibandyn pelaajien visuomotorisella reaktioajalla ja salibandyssä syntyvillä vammoilla. Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, voiko digitaalisten pelien pelaamisen avulla kehittää salibandyn pelaajan visuomotorista reaktioaikaa, joka voi ennaltaehkäistä salibandyssä syntyviä vammoja. Lisäksi tavoitteena oli myös selvittää, voiko modernin reaktio- ja näkökenttätutkimuksen avulla kehittää salibandyn pelaajien reaktioaikaa ja näkökyvyn hyödyntämistä pelitilanteissa.

4.2 Opinnäytetyötä ohjaavat tutkimusongelmat

1. Millainen yhteys on salibandyn pelaajan visuomotorisella reaktioajalla ja digitaalisten pelien pelaamisella?
2. Millainen yhteys on salibandyn pelaajan visuomotorisella reaktioajalla ja salibandyssä syntyvillä urheiluvammoilla?

5 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

5.1 Kohderyhmä

Opinnäytetyön kohderyhmäksi valittiin tarkoituksenmukaisesti aikuisten miesten salibandyn pelaajia. Salibandy on muuttunut nykypäivänä fyysisemmäksi, vahvemmaksi ja nopeammaksi lajiksi, jossa loukkaantumisriski on yleisempää miehillä kuin naisilla (Haverinen 2013, 9-10, 12). Kohdejoukoksi valikoitui Suomen miesten salibandyn korkeimman sarjatason joukkue. Tutkimukseen osallistuvista kuusi oli hyökkääjää, 10 puolustajaa ja kaksi maalivahtia.

Kohdejoukko valittiin yksinkertaisen satunnaisotannan avulla, jossa pelaajat järjestettiin luetteloksi ja havaintoyksiköt numeroitiin luettelossa (Kananen 2011, 70–71). Havaintoyksiköt kirjattiin arvontalipukkeisiin numeroin 1-18, jonka jälkeen ne laitettiin hattuun. Toinen tutkija nosti satunnaisesti hatusta yhdeksän lappua, jotka määräytyivät koeryhmäksi. Jäljelle jääneet yhdeksän numeroa muodostivat kontrolliryhmän. Jokaisella pelaajalla oli sama todennäköisyys päästä mukaan otokseen. (Kananen 2011, 70–71.) Molemmat ryhmät sisälsivät saman verran pelaajia.

5.2 Tiedonkeruumenetelmät

5.2.1 Ocusweep ja tutkittavien havainnointi

Ocusweep on näköjärjestelmän toiminnasta kertova laite, jolla saadaan tietoa silmän näkökyvystä, aivojen näkö tiedon käsittelyn tehokkuudesta ja silmien liikkeiden täsmällisyydestä. Laitteen testit toimivat automaattisesti, joten testaaminen on toistettavaa ja luotettavaa. Ocusweepin avulla saadaan selville paremmin näön toimintaa normaalielämän tilanteissa. (Ocusweep 2016.) Optikot käyttävät laitetta näkö tutkimuksissa ja voivat sen avulla huomata esimerkiksi silmä- ja aivosairauksia. Laaja-alaista visuaalisen toimintakyvyn mittaamista voidaan hyödyntää myös urheilijoilla ja sitä on käytetty esimerkiksi jääkiekon pelaajilla. (Ocusweep 2017.)

Ocusweepin (kuva 1) testivalikkoon kuuluu näöntarkkuuden, kontrastinäön, näkökentän sekä reaktioaikakentän mittaaminen (Ocusweep 2016). Reaktioaikakenttä (RPT) mittaamisen avulla pystyttiin arvioimaan luotettavasti näkökenttää sekä näköinformaation nopeutta. Reaktioaikatestillä pystyttiin mittamaan tutkittavan näköhavainnon nopeuden toimintaa (Ocusweep 2016). Reaktionopeus on paljolti geeniperinnäinen ominaisuus. Siihen voidaan kuitenkin vaikuttaa jonkun verran jatkuvalla ja säännöllisellä harjoittelulla. (Kauranen 2011, 250–251.) Laitteen avulla saatiin luotettavaa tutkimustietoa digitaalisten pelien yhteydestä visuomotoriseen reaktioaikaan.

Ocusweepin testivalikosta valittiin neljä testiä, joissa mitattiin salibandyn pelaajille tärkeitä näköominaisuuksia. Ensimmäinen testi oli kontrastinäkö, missä mitattiin silmän kykyä erotella eri valoisuuden asteita. Toisena testinä käytimme Näkökenttä kynnsarvo ocumap. Näkökenttä kynnsarvo ocumap mittasi, millä tavalla silmä, verkkokalvo, näköhermo sekä aivot havaitsevat näkökentän eri osia. Kolmas testi oli Visus 40 cm, joka mittasi lähinäön tarkkuutta. Visus 40 cm testillä saatiin tietoa, millä tavalla verkkokalvon tarkan näön alue toimii. Neljäntenä testinä Reaktioaika yksitaso urheilu 1 0.0 dB on urheilijoille kehitetty testi, mikä mittasi testattavan reagointikykyä eri näkökentän osissa. (Ocusweep 2016.)

Ocusweep mittauksen aikana havainnointia mahdollisia poikkeavuuksia tutkittavien liikkeissä, joilla voisi olla selittäviä vaikutuksia mittaustuloksiin. Havainnointimenetelmänä käytettiin osallistuvaa havainnointia, joka muodostuu vapaasti tilanteesta riippuen tutkittavan ehdoilla. Opinnäytetyössä havainnoija oli ulkopuolinen toimija eikä osa tutkittavaa ryhmää, joka on ominaispiirre systemaattisessa havainnoinnissa. (Hirsjärvi ym. 1998, 211–213.) Havainnointi ei ollut millään tavalla strukturoitua vaan tilannekohtaista ja aineistolähtöistä havainnointia. Mittauksien aikana kiinnitettiin erityisesti huomiota vartalon, niskan ja silmien liikkeisiin, jossa hyödynnettiin fysioterapeuttista ammattitaitoa.



Kuva 1. Ocusweep perimetri ja tablettitietokone (Ocusweep 2016)

5.2.2 Urheiluvammakysely

Puolistukturoidun urheiluvammakyselyn (liite 1) avulla kerättiin tietoa urheiluvammoista, niiden esiintyvyydestä, syntymekanismeista ja muista vammoihin liittyvistä seikoista. Puolistrukturoidun kyselyn etuina oli uusien asioiden esiin tuleminen, joita ei ole kyselyä tehdessä olla osattu ottaa välttämättä huomioon. Kyselyn vastaukset käytiin läpi ennen vastaajan poistuttua. (VIRSTA 2017.) Urheiluvam-

makyselyn aikana tutkija oli läsnä ja vastaustilanne oli täysin kontrollissa, sillä tutkittavalla oli mahdollisuus kysyä tarkentavia kysymyksiä (Tilastokeskus 2007, 65). Urheiluvammakyselyllä saatiin selville pelaajien sen hetkisestä loukkaantumisen tilasta, joka voisi olla hylkäämiskriteeri interventioon osallistumisesta. Digitaalisten pelien pelaaminen voisi pahentaa esimerkiksi päävamman oireita. Kyselyllä saatiin selville myös pelaajan vähitellen kehittyneestä vammasta tai äkillisestä vammasta edellisen 12 kuukauden aikana. Kyselyssä eriteltiin edellisen 12 kuukauden aikana sattunut vakavin vamma. Vakavin vamma määriteltiin vammaksi, josta aiheutui pelaajalle pisin poissaolo harjoituksista tai peleistä. Urheiluvammakyselyssä käytettiin tausta-apuna kolmea eri urheilijoilla käytettävää lomaketta. Lomakkeet olivat Jyväskylän yliopiston urheiluvammakysely, BAAC esitietolomake sekä terve urheilija lomake. (Karhula & Pakkanen 2005; Laitala-Leinonen 2017) Urheiluvammakyselyn avulla pyrittiin saamaan vastauksia opinnäytetyötä ohjaaviin tutkimuskysymyksiin (Hirsjärvi ym.1997, 191; KvantiMOTV 2010).

5.3 Aineiston analysointimenetelmät

Aineistoa pyrittiin analysoimaan selittämiseen pyrkivällä lähestymistavalla, jossa käytettiin tilastollista analyysia ja päätelmien tekoa (Hirsjärvi ym. 2007, 219). Tilastollisina analysointimenetelminä käytettiin IBM SPSS 24 Statistic analyysiohjelmaa ja Microsoft Excel taulukkolaskentaohjelmaa. SPSS analyysiohjelman tilastollisina menetelminä käytettiin Pearsonin korrelaatioanalyysia, ryhmitäisiä tunnuslukuja, varianssianalyysia, yhden otoksen t-testiä sekä riippuvien parien t-testiä. Aineistosta muodostunut data saatiin kohderyhmän ocusweepin ja testattavien havainnoinnin, ImPact-testin, urheiluvammakyselyn sekä koeryhmän intervention pelaamisen tuloksista. Kaikki saatu aineisto kirjattiin Microsoft Excel taulukkolaskentaohjelmaan numeeriseen muotoon, jonka jälkeen ne käsiteltiin IBM SPSS 24 Statistic analyysiohjelman avulla.

Tutkimuksessa verrattiin alku- ja loppumittausten testituloksia havaintoyksiköiden suhteen. Vertaamalla alku- ja loppumittausten muutoksia pyrittiin saamaan selville muutoksen suuruus sekä koe- ja kontrolliryhmässä. Interventiolla voitaisiin päätellä olevan kausaalinen yhteys muuttujaan, mikäli koe- ja kontrolliryhmän välillä tapahtuisi merkittävän erilainen muutos. (KvantiMOTV 2009.) Koe- ja kontrolliryhmän tuloksia verrattiin keskenään SPSS ohjelman yhden otoksen t-testillä.

Tutkittavien (n=18) liikkeissä havainnoitiin poikkeavuuksia alkumittausten yhteydessä. Havaintomateriaali kirjattiin ylös Excel taulukkolaskentaohjelmaan ja jaettiin neljään eri muuttujaan aineistosta saatujen tietojen pohjalta, jotka olivat väsyminen, vartalon liike, nykivä pään liike sekä silmillä työskentely. Jokaiselle muuttujalle annettiin numeerinen arvo taulukointivaiheessa, kun aineistoa järjes-

tettiin analysoitavaksi. (Vilkkä 2007, 89.) Havainnoitavien poikkeavuuksien muuttamisella numeeriseen muotoon, pyrittiin perustelemaan muuttujia koskevia väitteitä tilastollisten yhteyksien avulla (Vilkkä 2007, 90). Muuttujien mahdollisia yhteyksiä selvitettiin ristiintaulukoinnin avulla, jossa verrattiin kahden muuttujan välisiä riippuvuuksia. Muuttujien välisiä riippuvuuksia verrattiin Pearsonin korrelaatioanalyysin kanssa. (Kananen 2011, 77–79.)

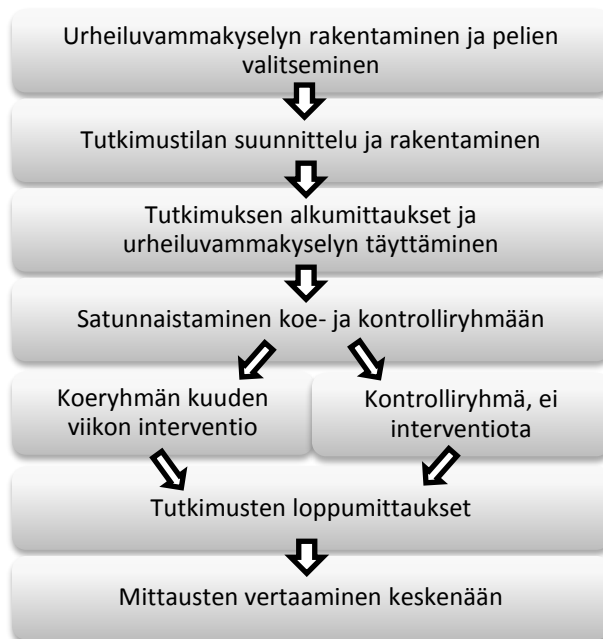
Ocusweepin alkumittausten tuloksia ja ImPact-testin average time to click arvoa vertailemalla pyrittiin varmistamaan reaktioajan luotettavuutta Pearsonin korrelaatioanalyysin avulla. Molemmista testeistä saadut aineistot muutettiin samaan muotoon, jotta ne olisivat keskenään vertailtavissa.

Urheiluvammakyselyssä selvitettiin pelaajien vähitellen tai äkillisesti kehittyneiden vammojen määrää viimeisen 12 kk aikana, jotka olivat jaettu neljään eri vastausluokkaan. Aineiston analysointivaiheessa päädyttiin jakamaan neljä vastausluokkaa kahdeksi luokaksi otoskoon pienen määrän vuoksi. Luokat jaettiin 0-2 vammaksi ja 3 tai enemmän vammaksi. Urheiluvammakyselystä saatua tietoa verrattiin Ocusweepin RPT alkumittauksen tuloksiin. Visuomotorisen reaktioajan ja salibandyssä syntyvien vammojen yhteyttä selvitettiin SPSS:n yhden otoksen t-testillä. Yhden otoksen t-testillä pyrittiin selvittämään korreloiko nopeampi reaktioaika urheiluvammojen määrän kanssa. Urheiluvammakyselyn aineistoa kirjoitettiin tekstimuotoon ja osa kyselystä saadusta aineistosta muodostettiin pylväskaavioihin kuvaamaan vakavimman vamman taustatietoja. Pylväskaaviot tehtiin Excel taulukkolaskentaohjelman avulla.

Koeryhmän Ocusweepin alk- ja loppumittauksia keskenään vertailemalla pyrittiin selvittämään, kuinka paljon muutosta oli tullut visuomotorisen reaktioajan tuloksiin. Koeryhmän pelaaja, joka ei osallistunut loppumittauksiin poistettiin vertailusta aineiston analysointivaiheessa. Kaikki saatu data tallennettiin Excel taulukkolaskentaohjelmaan ja syötettiin SPSS:ään. SPSS ohjelmassa muutosta verrattiin wilcoxonin merkkitestillä. Koeryhmän intervention pelikerroista sekä – minuuteista tehtiin taulukko Exceliin, jossa laskettiin keskimäärä, alin ja ylin arvo. Koeryhmän alk- ja loppumittauksia verrattiin intervention pelaamisen määrään ja pyrittiin löytämään yhteyksiä digitaalisten pelien pelaamisen ja reaktioajan välillä. Reaktioajan muutosta pelaamisen määrään nähden verrattiin pearsonin korrelaatioanalyysillä.

5.4 Opinnäytetyön kulku

Opinnäytetyö toteutettiin marraskuun 2016 – elokuun 2017 välillä. Kuviossa 1 selviää opinnäytetyön kulku. Opinnäytetyö muodostui alkumittauksista, havainnoinnista ja urheiluvammakyselyn täyttämisestä, kuuden viikon interventiosta sekä loppumittauksista. Kohderyhmälle meni kirjallinen tiedote opinnäytetyöstä toimeksiantajan kautta. Kirjallisen tiedotteen tarkoituksena vakuuttaa tutkimuksen kohderyhmä tutkimukseen osallistumisesta ja motivoida heitä osallistumaan tutkimukseen (Vilkkä 2007, 152–153). Kaikki tutkimukseen osallistuvat pelaajat olivat jo ennestään allekirjoittaneet Turun Yliopiston BAAC- tutkimusprojektin suostumuslomakkeet. Tutkijat kävivät henkilökohtaisesti joukkueen harjoituksissa esittelemässä opinnäytetyön tarkoituksen, tavoitteet ja kertomassa tutkimuksen kulusta. Tutkimukseen osallistuvilla pelaajilla oli mahdollisuus lopettaa niin halutessaan.



oli

Kuvio 1. Tutkimuksen kulku

Kohderyhmä testattiin joukkueen harjoitusten ja pelaajien omien aikataulujen mukaisesti. Pelaajille tehtiin aikataulukko, josta he varasivat ajan alkumittauksiin. Aikataulutus toteutettiin Doodle-ohjelmalla. Tutkimuksen alkumittaukset suoritettiin ennen interventiojaksoa, jossa mitattiin selitettävän muuttujan lähtötaso (Metsämuuronen 2006, 50; KvantiMOTV 2009). Alkumittaukset toteutettiin Turun yliopiston biolääketieteen laitoksella rauhallisessa huoneessa kahden viikon ajan. Tutkimustila suunniteltiin mahdollisimman tarkasti ennen alkumittauksia, jossa otettiin huomioon ylimääräisten ärsykkeiden poistaminen, valoisuus ja melu. Klassinen koeasetelma antaa hyvän mahdollisuuden kausaalisuhteiden olemassaolon ja voimakkuuden arviointiin, sillä siinä pyritään eristämään kaikkien muiden muuttujien vaikutus selitettävään muuttujaan (KvantiMOTV 2009). Kohderyhmän jäsenille oli tehty henkilökohtainen tutkimussuunnitelma Ocusweep cloudiin ennen alkumittauksia. Jokainen tutkittava muutettiin numeroitavaan muotoon, otsikoitiin ja tarkennettiin numeerisesti, jotta kenenkään nimeä tai tietoja ei nousisi missään aineistossa esiin. Kaikki numeerinen tieto tallennettiin Excel taulukkolaskentaohjelmaan. Excel taulukkolaskentaohjelman, Ocusweep cloud pilvipalvelun sekä urheiluvammakyselyn numeeriset arvot vastasivat toisiaan, joilla pystyttiin seuraamaan erittäin tarkasti ja luotettavasti jokaista tutkittavaa erikseen. Ocusweep cloud on laitteen pilvipalvelu, jonne tutkittavan tulokset tallentuivat automaattisesti.

Yhden mittauksen kesto oli keskimäärin 18 minuuttia ja keskimäärin 27 minuuttia kyselyn kanssa. Testattavien tuli olla paikalla viisi minuuttia ennen varsinaisen testin alkua. Testattavat orientoituivat mittaukseen odottamalla testihuoneen ulkopuolella. Testattavat eivät saaneet orientoitumisen aikana käyttää puhelinta, vaan heidän tuli rauhoittua ja valmistautua henkisesti testiin. Tutkijat noudattivat samaa ohjeistusta, joka lisäsi luotettavuutta tutkimuksessa (liite 3). Jokaista testiä ennen tutkittaville luettiin ohjeet ja varmistettiin, että hän oli ymmärtänyt ohjeet. Testin aikana pelaajia havainnoitiin ja laskettiin testiin kuluva aikaa. Havainnoitaessa tutkija seurasi pelaajan etu-, taka- ja sivuttaissuuntaista liikkumista. Lisäksi tutkija seurasi pään ja silmien liikkeitä sekä seurasi, oliko tutkittavalla pelaajalla esimerkiksi pään liike nykivää, joka mahdollisesti voisi kertoa ylänskan alueen lihasten spasmeista. Mittauksen jälkeen kaikki tieto kirjattiin ylös Exceliin. Ocusweep-mittauksen jälkeen pelaajan tuli täyttää urheiluvammakysely toisen tutkijan valvonnassa. Pelaajalla oli mahdollisuus kysyä tarkentavia kysymyksiä urheiluvammalomakkeesta. Tutkija tarkisti vammalomakkeen ennen pelaajan poistumista.

ImPact-testi toteutettiin erillisenä päivänä Turun yliopiston biolääketieteen laitoksella tietokonehuoneessa, jonne kohderyhmä (n=15) kokoontui samaan aikaan tekemään testiä. ImPact-testissä pelaajilla oli kuulosuojaimet ylimääräisten häiriöäänien poissulkemiseksi. Testin kokonaiskesto oli suunnilleen puoli tuntia. Loppumittaukset tehtiin koeryhmän intervention jälkeen ja saatuja tuloksia verrattiin ensimmäisen mittaukserran tuloksiin (Metsämuuronen 2006, 50). Loppumittauksiin osallistui kahdeksan koeryhmän pelaajaa ja 2 kontrolliryhmän pelaajaa. Loppumittaukset toteutettiin samalla tavalla kuin alkumittaukset. Alku- ja loppumittaukset sekä interventiojakson harjoituskerrat aikataulutettiin porrastetusti. Loppumittaukset suoritettiin eri huoneessa kuin alkumittaukset.

5.5 Intervention kuvaus

Interventio sijoittui aikavälille kesäkuu- heinäkuu 2017. Opinnäytetyössä hyödynnettiin visuomotorisen reaktioajan harjoittamisen keinoina kolmea eri mobiilisovellusta. Koeryhmä (n=9) pelasivat Reflex Test Gamea sekä Finger Reflex Test Gamea (Liite 3) viitenä päivänä viikossa kuuden viikon ajan. Pelit ovat mobiilisovelluksia, jotka pelaajat pystyivät lataamaan omaan puhelimeen tai tablettiin. Kaikissa peleissä oli tarkoituksena painaa syttyvää valoa mahdollisimman nopeasti, joka siirtyy paikasta toiseen. Testattavien tuli ilmoittaa Whatsapp mobiilisovellukseen pelimäärä minuutteina. Tuloksia merkattiin Excel taulukkolaskentaohjelmaan, josta saatiin pelaamisen lopullinen kokonaismäärä ja aika. Digitaalisten pelien tutkimuksissa on todettu reaktioajan nopeutuneen jo kolmen viikon harjoittelun jälkeen sekä kahdeksan viikon harjoittelulla on saatu parannettua reaktioaikaa 13

prosentilla (Dye 2009; Kosinski 2010). Kuitenkaan motorisen tehtävän optimaaliseen harjoittelumäärään ei ole löydetty yksiselitteistä vastausta ja tieteellistä konsensusta ei ole pystytty antamaan kysymykseen alan tutkijoiden parissa (Kauranen 2011, 375).

Intervention puolella välissä mobiilisovellus vaihdettiin Reaction Speed Trainer peliin (Liite 3), joka toimi samalla tavalla kuin aikaisemmat harjoittelumuodot. Pelisovelluksen vaihtamisella pyrittiin ylläpitämään koeryhmän motivaatiota, sillä harjoitusvälineiden vaihtelu ylläpitää mielenkiintoa ja monipuolistaa harjoittelua (Kemppinen & Luhtanen, 21). Pelissä oli mahdollisuus harjoitella yksinkertaista - tai valintareaktiota. Pääasiassa tutkittavat oli ohjeistettu pelaamaan random pelimuotoa, jossa tulee painaa satunnaisesti syttyviä valoja. Kontrolliryhmän pelaajat osallistuivat vain alku- ja loppumittauksiin ja kävivät tavallisesti lajiharjoituksissa interventiojakson aikana.

6 TUTKIMUKSEN TULOKSET

Kaikki 18 tutkittavaa osallistuivat alkumittauksiin ja täyttivät urheiluvammakyselyn. 15 tutkittavaa osallistui ImPact testiin. 10 tutkittavaa osallistui loppumittauksiin, joista kaksi tutkittavaa oli kontrolliryhmästä ja kahdeksan koeryhmästä. Kahdeksan tutkittavaa ei pystynyt osallistumaan loppumittauksiin henkilökohtaisten aikataulujen sopimattomuuden vuoksi.

6.1 Ocusweep ja havainnointi

Taulukossa 1 verrataan koe- ja kontrolliryhmän Ocusweepin reaktioaika yksitaso urheilun 1 0.0 db alku- ja loppumittauksia keskenään. Ocusweepin reaktioaikamittausten tulokset esitetään ylläolevassa taulukossa millisekunteina. Koeryhmän reaktioaika on parantunut kuuden viikon intervention jälkeen keskiarvolla 42,56 millisekuntia, keskihajonta suurentunut 8,5. Kontrolliryhmän reaktioaika on parantunut 41,89 millisekuntia ja keskihajonta pienentynyt 2,7. Molempien ryhmien keskiarvo oli parantunut keskiarvolla 26,62 millisekuntia ja keskihajonta suurentunut 0,8.

Taulukko 1. Ocusweep reaktioaikamittausten tulokset koe- ja kontrolliryhmän välillä.

	Koe-ryhmä			Kontrolli-ryhmä			Yhteensä		
	n	ka	kh	n	ka	kh	n	ka	kh
Alkumittaus	9	650,56	57,3	9	597,89	63,5	18	624,22	64,6
Loppumittaus	8	608	65,8	2	556	60,8	10	597,6	65,3

n= määrä

ka= keskiarvo

kh= keskihajonta

Ocusweep alkumittauksien aikana tutkittavia havainnoitiin. Muuttujia väsymystä, vartalon liikettä, nykivää pään liikettä sekä silmillä työskentelyn välisiä riippuvuuksia verrattiin Pearsonin korrelaatioanalyysin avulla Ocusweepin visuomotoriseen reaktioaikaan. Pearsonin korrelaation riippuvuus vaihtelee välillä +1 – (-1). Täydellinen riippuvuus edellyttää arvoa 1 ja arvo 0 tarkoittaa, että muuttujien välillä ei ole lineaarista riippuvuutta (Kananen 2011, 79). Opinnäytetyöstä saatujen tulosten

perusteella tutkittavien kokemalla väsymyksellä ei ole riippuvuutta suhteessa Ocusweepin alkumittauksiin. Tutkittavilla esiintyi myös voimakasta vartalon liikettä, nykivää pään liikettä ja silmillä työskentelyä, joilla ei ole yhteyttä alkumittauksista saatuihin visuomotorisen reaktioajan tuloksiin.

Väsymys $r = -0,17$

Vartalon liike $r = -0,27$

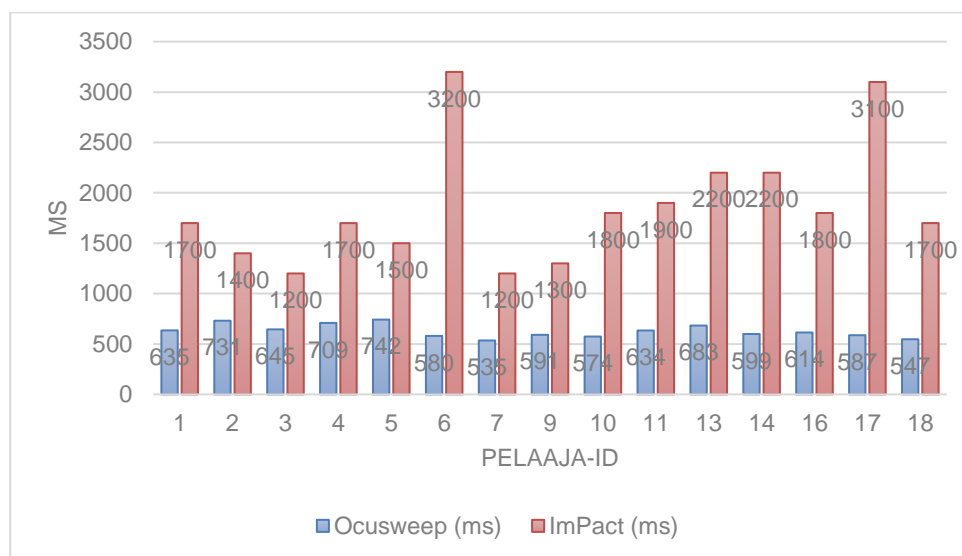
Nykivä pään liike $r = -0,09$

Silmillä työskentely $r = 0,06$

6.2 ImPact

Hidas reaktioaika Ocusweepissa korreloi nopeaa reaktioaikaa ImPact-testissä. Taulukossa 2 ImPact-testin tulokset on kuvattu punaisella värillä ja Ocusweep RPT tulokset kuvattu sinisellä värillä. Testit eivät ole menetelminä toisiaan tukevia, vaan ne mittaavat eri asioita. Korrelaatio laskettiin pearsonin korrelaatiokertoimella. $r = -0,215$.

Taulukko 2. ImPact verrattuna Ocusweeppiin.

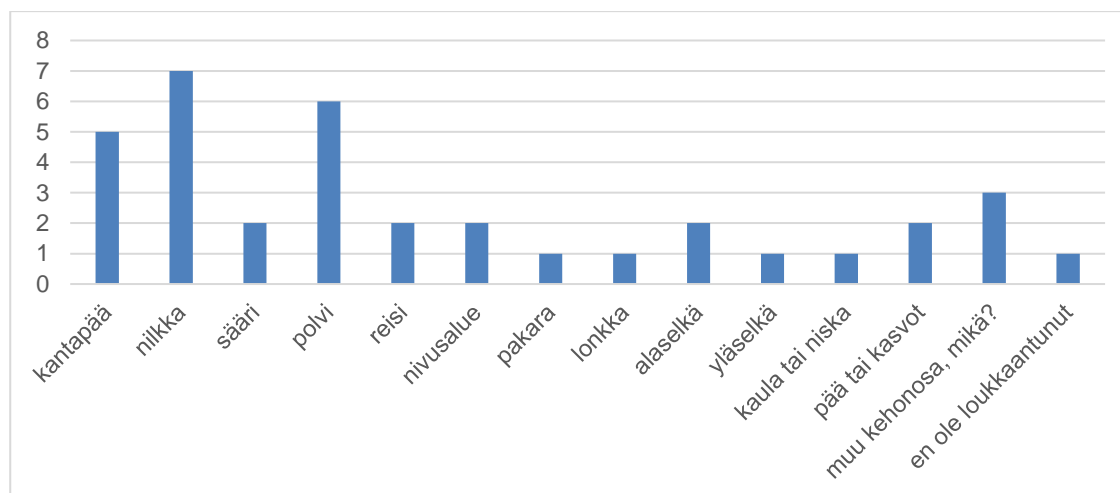


6.3 Urheiluvammakysely

Keskimääräisesti laskettuna pelaajilla oli ohjattuja harjoituksia 9 tuntia ja omatoimisia 3,5 tuntia viikkoa kohden. Urheiluvammakyselylomakkeen vastaushetkellä neljällä pelaajalla oli vähitellen kehittynyt tai äkillisesti tullut urheiluvamma. Viimeisen 12 kuukauden aikana vain kaksi pelaajaa ei ollut loukkaantunut kertaakaan, 12 pelaajaa oli loukkaantunut yhden tai kaksi kertaa, kolme pelaajaa oli

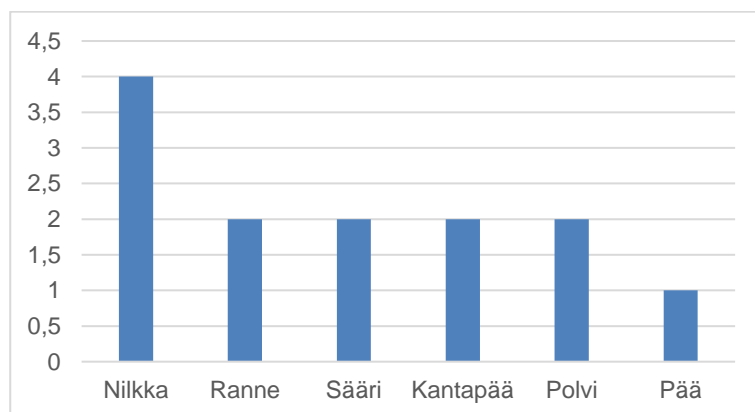
loukkaantunut kolmesta viiteen kertaan ja yksi pelaaja enemmän kuin viisi kertaa. Pelaajien yleisimmin vammautuneet kehonosat olivat seitsemän nilkan, kuusi polven ja viisi kantapään alueen vamma viimeisen 12 kuukauden aikana (taulukko 3)

Taulukko 3. Vammautuneet kehonosat viimeisen 12 kk aikana.



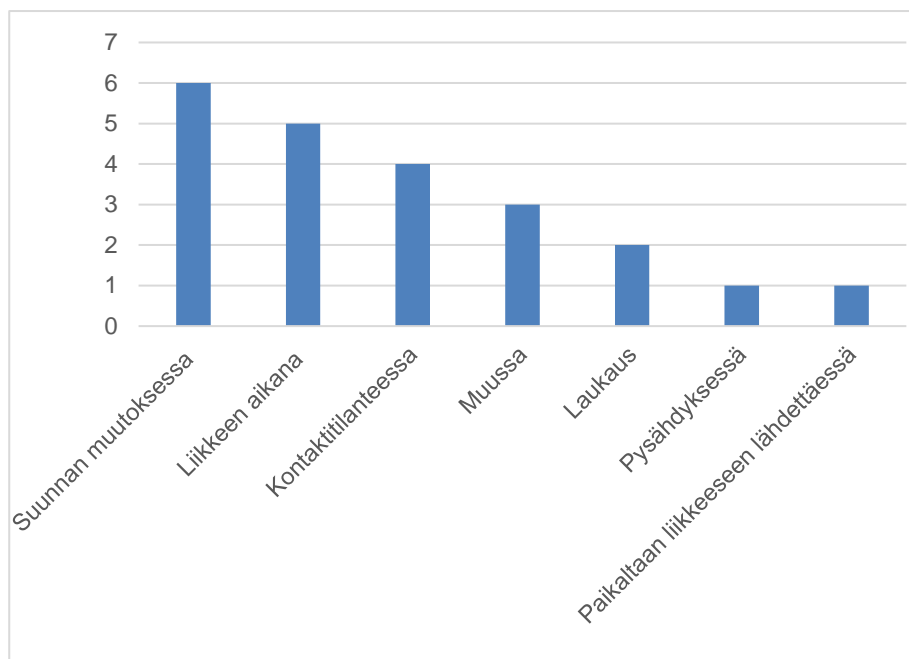
Pelaajien vakavin vamma oli ollut neljä kertaa nilkan alueella. Polven, kantapään, säären ja ranteen kehonosissa kaksi kertaa sekä pään alueella kerran (taulukko 4).

Taulukko 4. Vakavimman vamman sijainti.



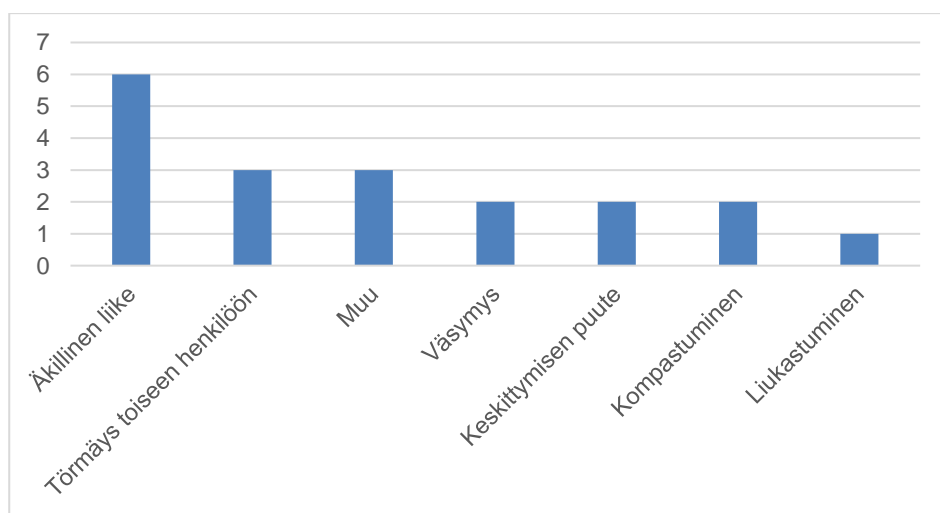
Yleisimmin kyseessä oli nivelsiteiden repeämä tai ruhje-/iskuvamma. Myös nivelsiteiden venähdys oli yleinen. Kymmenen loukkaantumista tapahtui pelissä ja kaksi lajiharjoituksissa. Yksittäisiä loukkaantumisia tapahtui lisäksi alkulämmittelyssä, kestävyysharjoituksessa, voimaharjoituksessa sekä kotona. Loukkaantumisista kuusi tapahtui suunnanmuutoksessa esimerkiksi kääntymisessä, viisi liikkeen aikana ja neljä kontaktitilanteessa (taulukko 5).

Taulukko 5. Tilanne, jossa vakavin loukkaantuminen tapahtui.



Loukkaantumisten ajankohta harjoituksissa tai peleissä oli hyvin vaihtelevaa. Kolme loukkaantumista tapahtui peliminuuttien 31-40 välillä. Viisi loukkaantumista oli toisen henkilön aiheuttamaa ja yhdeksän loukkaantumista johtui muista syistä. Pelaajat vastasivat loukkaantumiseen johtuneiksi syiksi useimmiten äkillisen liikkeen ja toiseksi yleisin syy oli törmäys toiseen henkilöön (taulukko 6).

Taulukko 6. Loukkaantumiseen johtaneita syitä tutkittavien mielestä.



Loukkaantumisen taustatekijöinä neljässä vammassa edellisestä loukkaantumisesta oli alle kaksi kuukautta, kolmessa vammassa ennen loukkaantumista oli tavallista enemmän harjoituksia ja pelejä. Loukkaantumisista ei aiheutunut viidesti ollenkaan poissaoloa, neljä kertaa 1-3 viikon tauon, kolme kertaa yli kolmen kuukauden tauon ja kaksi kertaa yli kolmen viikon tauon. Urheiluvammoja

hoidettiin hyvin eri tavoin, yleisimmin välittömän ensiavun ja tukiteippauksen avulla. Pelaajilta kysyttäessä toimintatapoja loukkaantuessa kaikki pelaajat vastasivat, että tilanne arvioidaan ja saavat toimintaohjeet esimerkiksi mukautetusta harjoittelusta tai levosta, jonka arvioi joukkueen lääkäri.

Taulukossa 7 vastausluokkia verrattiin Ocusweepin reaktioaika yksitaso urheilu 1 0.0 db ensimmäisen mittauksen osalta urheiluvammakyselyn kohtaan 7a. Reaktioaika ilmoitetaan taulukossa millisekunteina. 14 tutkittavaa vastasi vammoja olleen ei yhtään tai 1-2, joiden reaktioajan keskiarvo oli 53,3 millisekuntia hitaampi kuin neljän tutkittavan, joilla oli ollut urheiluvammoja 3 tai enemmän.

Taulukko 7. Visuomotorisen reaktioajan ja salibandyssä syntyvien vammojen yhteys (n=18).

Vammat	N	Reaktioajan keskiarvo (ms)
0-2	14	636,1
3 tai enemmän	4	582,8

6.4 Interventio

Taulukossa 8 verrataan koeryhmän pelaajia, jotka osallistuivat Ocusweepin alku- ja loppumittauksiin. Ocusweep tulokset esitetään alla olevassa taulukossa millisekunteina. Reaktioaika on nopeutunut keskiarvolla 31,13 millisekuntia ja se on tilastollisesti melkein merkitsevä tulos. Merkitsevyystaso on arvioitu Wilcoxon merkkitestillä ja p-arvo on 0,025. Tilastollisesti merkitsevä ($p < 0,05$).

Taulukko 8. Ocusweep reaktioaikamittausten tulokset koeryhmän pelaajista, jotka osallistuivat alku- ja loppumittauksiin (n=8).

	N	Keskiarvo	Alin	Ylin
Alkumittaus	8	639,13	580	731
loppumittaus	8	608,00	546	733

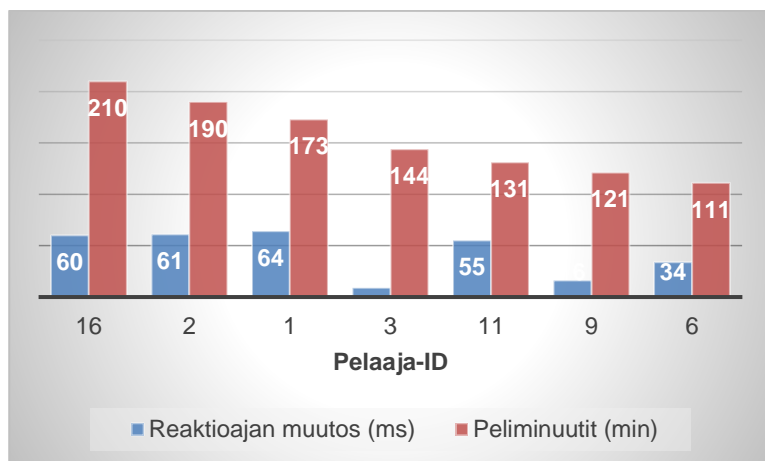
Pelikertoja tuli tutkittaville välillä 17–32 ja peliminuutit vaihtelivat 101 ja 210 minuutin välillä. Ryhmästä kolme henkilöä pelasivat täydet 30 päivää tai enemmän. Pelikerrat ja peliminuutit olivat itse-raportoituja. (taulukko 9)

Taulukko 9. Koeryhmän intervention pelikerrat ja peliminuutit.

Pelaaja-ID	Pelikertoja	Peliminuutit
1	24	173
2	32	190
3	22	144
5	30	184
6	17	111
9	21	121
11	25	131
13	18	101
16	30	210
Keskiarvo	24	152
Ylin	32	210
Alin	17	101

Digitaalisten pelien pelaamisen määrä korreloi reaktioajan nopeutumisella (taulukko 10). Tutkittavat, joilla reaktioaika nopeutui eniten, olivat myös aktiivisimpia pelaamaan digitaalisia pelejä. Korrelaatio laskettiin pearsonin korrelaatiokertoimella. $R = 0,65$ osoittaa peliminuuttien korreloivan reaktioajan nopeutumisella. Pearsonin korrelaation riippuvuus vaihtelee välillä $+1 - (-1)$. Täydellinen riippuvuus edellyttää arvoa 1 ja arvo 0 tarkoittaa, että muuttujien välillä ei ole lineaarista riippuvuutta (Kananen 2011, 79).

Taulukko 10. Reaktioajan muutos peliminuutteihin nähden.



7 POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, millainen yhteys on salibandyn pelaajien visuumotorisella reaktioajalla ja digitaalisten pelien pelaamisella sekä millainen yhteys on salibandyn pelaajien visuumotorisella reaktioajalla ja salibandyssä syntyvilla vammoilla.

7.1 Johtopäätökset opinnäytetyön tuloksista

Koe- ja kontrolliryhmän Ocusweepin alku- ja loppumittauksia keskenään vertailemalla selvisi, että molemmilla ryhmillä oli nopeampi visuumotorinen reaktioaika loppumittauksissa. Kontrolliryhmän pienen otoskoon ($n=2$) vuoksi vertailemalla koe- ja kontrolliryhmän mittauksia keskenään ei pystytty vastaamaan, minkälainen yhteys digitaalisilla peleillä on visuumotoriseen reaktioaikaan. Suunniteltua tutkimusasetelmaa ei voitu käyttää pienen loppumittausjoukon vuoksi. Tutkimusongelmaa ruvettiin käsittelemään eri näkökulmasta. Toisesta näkökulmasta pyrittiin saamaan selville, onko digitaalisten pelien pelaamisen määrällä yhteyttä mahdollisesti tutkittavien visuumotoriseen reaktioaikaan. Koeryhmän alku- ja loppumittauksia vertailemalla saatiin tilastollisesti melkein merkitsevä tulos nopeammasta reaktioajasta. Reaktioajan muutos korreloi peliminuuttien kanssa. Vaikuttaisi siltä, että digitaalisten pelien pelaamisen määrällä on yhteyksiä visuumotorisen reaktioajan nopeutumiseen.

Koeryhmän pelaajista vain kolme pelasi täydet 30 kertaa tai enemmän, joista kaksi heistä olivat sekä alku- että loppumittauksissa. Yhdellä oli 60 ja toisella 61 millisekunnin parannus ryhmän keskiarvon ollessa 31 millisekuntia. Paras tulos oli 64 millisekunnin parannus, hänellä pelikertoja oli vain 24, mutta peliminuutteja oli neljänneksi eniten. Tulokset olisivat voineet olla paremmat, jos kaikki olisivat pelanneet annettujen ohjeiden mukaan. Digitaalisen pelaamisen siirtovaikutusta urheilusuoritukseen ei ole saatu todennettua tutkimuksissa (Alén 2015). Reaktioaikaa olisi todennäköisesti parempi kehittää lajinomaisilla harjoituksilla. Reaktioajan lajinomaisten harjoitusten vaikutusta voisi mahdollisesti mitata jatkossa ocusweepin reaktioaikatestillä. Interventiossa voitaisiin jatkossa hyödyntää digitaalista peliä, missä tulisi lajinomaista liikettä.

Opinnäytetyössä verrattiin ImPact testin parametria average time to click Ocusweepin visuumotoriseen reaktioaikaan, jotta saataisiin selville korreloivatko ne keskenään. Tuloksena saatiin, että testit eivät ole menetelminä toisiaan tukevia, vaan ne mittaavat eri asioita. Ocusweepin RPT-testi mittaa vihjeistetyn visuaalinen haun nopeutta näkökentän eri osissa. ImPact testi mittaa puhtaasti valinta-reaktiota, jossa katse on koko ajan kiinnitettynä tiettyyn kohtaan.

Pelaajat, joilla oli hitaampi reaktioaika, esiintyi vähemmän urheiluvammoja. Vastaavasti pelaajilla, joilla oli nopeampi reaktioaika, esiintyi enemmän urheiluvammoja viimeisen 12 kuukauden aikana.

Pienen otoskoon vuoksi tulos ei ole tilastollisesti merkitsevä, jonka vuoksi tutkimus olisi hyvä toistaa jatkossa isommalla otoskoolla. Tässä tutkimuksessa saatujen tulosten valossa nopeammalla visuo-motorisella reaktioajalla ei vaikuttaisi olevan vaikutusta urheiluvammojen ehkäisemiseksi. Tosin pienen kohderyhmän vuoksi tulos ei ole yleistettävissä. Salibandyssa loukkaantumiseen johtuvia syitä ovat nopeat suunnanmuutokset, jarrutukset, kääntymiset ja kontrolloimattomat kontaktit (Kainulainen 2013, 8). Tämän opinnäytetyön saatujen tuloksien perusteella pelaajien urheiluvammakyselyn vastaukset tukivat aikaisemmista tutkimuksista saatua tietoa. Tämä johtuu todennäköisesti nopean pelinopeuden ja pelin fyysisten ominaisuuksien vuoksi. Suurin osa vammoista kohdistuu alaraajoihin (Haverinen 2013, 21–22). Pelaajien yleisimmin vammautuneet kehonosat sijaitsivat juuri alaraajoissa kuten nilkan, polven ja kantapään alueelle. Myös vakavimmat vammat sijaitsivat alaraajoissa. Salibandy on lisäksi nopeatempoinen joukkuelaji, mikä sisältää intervallijuoksua eri suuntiin, nopeita kiihdytyksiä, pyrähdyksiä ja jarrutuksia (Pasanen 2009, 15). Alaraajoihin kohdistuu lajin aikana voimakasta, nopeaa kuormitusta jonka vuoksi todennäköisesti urheiluvammat kohdistuvat juuri sinne. Hyvää urheilunäköä ja visuo-motorista reaktioaikaa ei todennäköisesti pystytä hyödyntämään, mikäli muut fyysiset ominaisuudet eivät ole tarpeeksi korkealla tasolla.

Opinnäytetyön Ocusweep alkumittauksien tuloksista tuli esille näkökentän puutoksia, jonka vuoksi selvitettiin myös näkökentän puutoksien yhteyttä vammojen määrään. Ocusweepin näkökenttä-testillä saatiin selville, oliko testattavilla näkökentässä puutoksia. Testattavista yhdellä pelaajalla oli puutoksia näkökentän vasemmassa sekä oikeassa reunassa ja kahdella muulla pelaajalla oli puutos näkökentän vasemmassa reunassa. Pelaajilla ei esiintynyt keskimääräistä enemmän vammoja verrattuna muihin pelaajiin. Näistä yhden vamman syy oli törmäys toiseen henkilöön. Tutkimuksessa ei pystytä sanomaan johtuiko tämä näkökentän puutoksesta. Pelaajaa pitäisi haastatella tarkemmin loukkaantumistilanteesta. Näkökenttäpuutokset ovat suuri loukkaantumiseen johtava vaara, johon tulisi heti vaikuttaa. Ocusweepin lähinäön tarkkuus sekä kontrastinäkötestin tulokset olivat normaaleja kaikilla tutkittavilla.

Alkumittauksissa toteutettiin fysioterapeuttinen havainnointi, jolla pyrittiin ottamaan tuloksiin vaikuttavia muuttujia huomioon. Ocusweep testin havainnoinnissa näkyi eroja pelaajien pään liikkeissä. Osalla tutkittavista pään liike oli vähäistä ja liikkeen havainnointi tapahtui enemmän silmillä, kun taas osa testattavista liikkui voimakkaasti päätänsä nähdäkseen ärsykkeet näytöllä. Kolmella pelaajalla pään liike oli nykivää, mikä mahdollisesti kertoo ylänilkan alueen lihasten spasmeista. Niskan lihasten alentunut liikkuvuus voi lisätä pelaajan loukkaantumisen riskiä (Mikkola 2015, 12-13; Johnston ym. 2017). Tämän vuoksi pelaajille pitäisi toteuttaa fysioterapeuttinen tutkiminen ja selvittää johtuiko nykivä pään liike mahdollisesti niskan jäykkyydestä. Opinnäytetyössä havainnoitiin lisäksi kehon etu-, taka- ja sivuttaissuuntaista liikettä. Viidellä tutkittavalla oli taipumusta kallistua jatkuvasti yhteen

suuntaan. Tämä kertoo mahdollisesti kehon toispuolisuudesta tai lihasepätasapainosta. Tutkimus olisi hyvä toteuttaa jatkossa isommalla otoskoolla, jossa toteutettaisiin fysioterapeuttinen tutkiminen. Vaikka aineistolähtöisen havainnoinnin kautta ilmeni muuttujia, joilla voisi olla selittäviä vaikutuksia alkumittausten tuloksiin ei sitä pystytty todentamaan korrelaatioanalyysin avulla. Jatkotutkimusehdotuksina olisi hyvä selvittää laadullisena tutkimuksen avulla pelaajien kokemasta hyödystä tai haitasta suhteessa lajiin pelaamisesta eri pelitilanteissa sekä millä tavalla visuomotorisen reaktioajan intervention muutokset näkyvät pelaajien urheilusuorituksessa.

7.2 Mittausten toteutus

Tutkimustila pyrittiin suunnittelemaan mahdollisimman samankaltaiseksi alku- ja loppumittausten osalta. Tutkimustilaa suunniteltaessa huomioitiin ylimääräisten ärsykkeiden poistaminen ja melun huomioiminen mittaamalla yksi henkilö kerrallaan. Valoisuus säädettiin sopivaksi suhteessa Ocusweepiin, jotta valo ei peilaisi laitteen pintaa vasten ja vaikuttaisi mittauslaitteeseen. Alku- ja loppumittausten osalta mittaukset jouduttiin suorittamaan eri huoneissa, joka voi vaikuttaa tutkimuksen luotettavuuteen.

Alku- ja loppumittausten aikatauluttaminen oli yksi isoimmista haasteista opinnäytetyön prosessin aikana. Aikataulutuksessa tuli huomioida tutkijoiden, pelaajien henkilökohtaiset menot sekä joukkueen pelit ja harjoitukset. Jokainen tutkittava osallistui mittauksiin yksitellen, jotta muiden tutkittavien läsnäolo ei häiritse mittaukseen osallistuvaa pelaajaa. Tutkimuksessa otettiin huomioon puhelimen käytön vaikutus mittauksiin, rauhoittuminen ja täysi fokus. Kaikki mittaukset toteutettiin samalla tavalla. Tutkijat noudattivat samaa ohjeistusta, joka lisäsi luotettavuutta tutkimuksessa. Jokaista eri testiä ennen tutkittavalta varmistettiin, että tutkittava oli ymmärtänyt ohjeet.

Urheiluvammakyselyn täyttäminen tutkijan läsnä ollessa mahdollisti täyden vastausprosentin sekä tutkittavan kysyä mahdollisesti tarkentavia kysymyksiä. Vammalomake tarkistettiin tutkijan toimesta ennen vastaajan lähtemistä. Asetelma mahdollisti kattavan, tarkan, luotettavan ja toistettavan tilanteen. Impact-testissä huomioitiin ympäristön häiriöäännet kuulosuojaimilla, joka teki testauksesta luotettavan.

7.3 Interventio

Interventiossa huomioitiin ammattilaisseuran aikataulut, jonka vuoksi opinnäytetyössä päädyttiin suorittamaan interventio mobiilisovellusten kanssa, jotka olivat ladattavissa puhelimeen tai tablettiin. Intervention asetelma mahdollisti pelimäärällisesti suuremman annosvasteen. Pelaamisen määrää

pystyttiin seuraamaan tarkkaan luomalla whatsapp-ryhmä, jonne tutkittavien tuli koko kuuden viikon intervention aikana ilmoittaa pelanneensa. Ryhmän avulla pystyttiin kommunikoimaan reaaliaikaisesti tutkittavien kanssa ja ryhmä antoi muille tutkittaville ulkoista painetta, mikäli ei ollut muistanut pelata mobiilisovelluksia. Intervention haasteina oli, että tutkijat eivät voi olla varmoja ovatko tutkittavat pelanneet vai vain sanoneet pelanneensa. Lisäksi tuloksiin voi vaikuttaa ajankohta, mihin vuoronaikaan tutkittavat ovat pelanneet. Pelaamisen vuorokaudenaikaa ei otettu huomioon muuttujana aineiston analysoinnissa. Opinnäytetyössä ei päädytty rajoittamaan pelaamisen ajankohtaa, sillä se olisi voinut näkyä pienempänä annosvasteena. Pelaajien motivaatio todennäköisesti pysyi parempana, sillä he saivat pelata omien aikataulujensa mukaan ja mobiilisovellus vaihdettiin intervention puolesta välissä. Interventioon valittiin ilmaisia mobiilisovelluksia, sillä silloin tutkittavilla oli pienempi kynnyks dataa sovellukset. Intervention tulokseen myös voi vaikuttaa puhelimen eri käyttöjärjestelmät. Eri puhelimet käyttävät erilaisia käyttöjärjestelmiä, jonka vuoksi jokainen pelaaja ei pystynyt pelaamaan samaa mobiilisovellusta.

7.4 Opinnäytetyön menetelmien luotettavuus ja eettiset ratkaisut

Opinnäytetyössä toimittiin rehellisesti, huolellisesti ja tarkasti tulosten tallentamisessa ja esittämisessä sekä niiden arvioinnissa. Tiedonkeruun teoreettisen taustan käytettävyyttä arvioitiin kriittisesti ja muiden tutkimustöiden töitä kunnioitettiin lähdeviittein. Tutkimusryhmän jäsenten asema, oikeudet, vastuu ja velvollisuus sekä aineiston hallinta ja säilyttäminen määriteltiin ja hyväksyttiin kaikkien osapuolten puolesta ennen tutkimuksen aloittamista. Tutkittavan ihmisarvoa kunnioitettiin antamalla mahdollisuus päättää tutkimukseen osallistumisesta ja mahdollisuus keskeyttää tutkimus. Tutkittava perehdytettiin tutkimukseen ja pyydettiin kirjallinen suostumus. Käytetyt menetelmät selostettiin huolellisesti ja johdonmukaisesti. Tutkimusta arvioitiin kriittisesti läpi koko prosessin ajan. (Hirsijärvi ym. 2009, 23–27)

LÄHTEET

- Alén, H. 2015. Differences in anticipation of coincidence between action video game players and non-gamers. An eye movement study. Master's thesis in cognitive Science. University of Helsinki.
- Dye, MW.; Green, CS. & Bavelier, D. 2009. Increasing speed of processing with action video games.
- Haikonen, K. & Lounamaa, A. 2009. Suomalaiset tapaturmien uhreina 2009. Kansallisen uhritutkimuksen tuloksia.
- Haverinen, H. 2013. Miesten ja naisten urheiluvammat salibandyssä. Pro gradu. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.
- Hirsjärvi, S.; Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15., uudistettu painos. Helsinki: Tammi.
- Hirsjärvi, S.; Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. 13., osin uudistettu painos. Helsinki: Tammi.
- Hirsjärvi, S.; Remes, P. & Sajavaara, P. 1998. Tutki ja kirjoita. 3.4., painos. Tampere: Tammerpaino.
- Hirsjärvi, S.; Remes, P. & Sajavaara, P. 1997. Tutki ja kirjoita. 10., osin uudistettu painos. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Hokka, J. 2001. Fyysisen harjoittelun osa-alueet ja niiden harjoittamisen problematiikka salibandyssä. Pro gradu. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.
- Hongell, E. 2012. Lihasväsytyksen vaikutus reaktionopeuteen multitasking tilanteessa. Biomekaniikan pro gradu-tutkielma. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.
- Johnston, J.; Daye, P. & Thomson, G. 2017. Inaccurate saccades and enhanced vestibulo-ocular reflex suppression during combined eye-head movements in patients with chronic neck pain: Possible implications for cervical vertigo. Viitattu 15.6.2017.
- Kainulainen, J. 2013. Salibandyn lajiansalyysi ja valmennuksen ohjelmointi. Valmentajaseminaarityö. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.
- Kaipainen, K.; Kallio, K. & Mäyrä, F. 2009. Pelikulttuurin monet kasvot. Digitaalisen pelaamisen arkiset käytännöt Suomessa. Viitattu 7.6.2017 <http://www.pelitutkimus.fi/wp-content/uploads/2009/08/ptvk2009-01.pdf>.
- Kananen, J. 2011. KVANTTI. Kvantitatiivisen opinnäytetyön kirjoittamisen käytännön opas. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.
- Karhula, K. & Pakkanen, S. 2005. Uusiutuneiden ja urheilu-uran päättymiseen johtaneiden urheiluvammojen reliabiliteetti ja validiteetti urheiluvammakyselyssä. Pro gradu-tutkielma. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.
- Kauranen, K. 2011. Motoriikan säätely ja motorinen oppiminen. 167., julkaisu. Helsinki: Liikuntatieteellisen Seuran julkaisu nro 167.
- Kemppinen, P. & Luhtanen, P. 2008. Taidon kehittäminen, kehon toiminta ja liikemekaniikka. Vantaa: Kanustusvalmennus P. & K. Oy.
- Korsman, J. & Mustonen, J. 2011. Salibandyn käsikirja. Unipress.
- Kosinski, R. 2010. A Literature Review on Reaction Time. Viitattu 11.5.2017. homepage.univie.ac.at/andreas.franz.reichelt/intro2cogsci2/data/literature_review_reaction_time.pdf.
- KvantiMOTV 2010. Kyselylomakkeen laatiminen. Viitattu 12.6.2017 www.fsd.uta.fi >Menetelmätietovaranto > KvantiMOTV > Kyselylomakkeen laatiminen.
- Laitala-Leinonen, T. 2017. Lääketieteen dosentti. Turun yliopisto, biolääketieteen instituutti. Haastattelu 29.8.2017.

- Luoto, T.; Hokkanen, L.; Vartiainen, M.; Hänninen, T.; Tuominen, M.; Parkkari, J. & Öhman, J. Aivotärähdykset urheilussa. 2014. Suomen lääkärilehti. Viitattu 6.6.2017. <http://www.terveurheilija.fi/getfile.php?file=605>.
- Manderoos, S. 2006. Lihas- ja nivelhäiriöiden yhteys ketteryystestin tuloksiin. Fysioterapian pro gradu-tutkielma. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.
- Mero, A.; Nummela, A.; Keskinen, K. & Häkkinen, K. 2004. Urheiluvalmennus. Jyväskylä: Vk-kustannus Oy.
- Metsämuuronen, J. 2006. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. 3. uudistettu painos. Vaajakoski: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Mikkola, T. 2015. Tenniksen pelitilannehavainnointi simuloidussa lyöntitilanteessa. Viitattu 15.6.2017. Liikuntapedagogiikan pro gradu-tutkielma. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.
- Mohammadi, S.; Amiri, M.; Naderifar, H.; Rakhshi, E.; Vakilian, B.; Ashrafi, E & Behesht-Nejad, A-H. 2016. Vision Examination Protocol for Archery Athletes Along With an Introduction to Sports Vision. Viitattu 10.5.2017 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27217923>
- Oculus 2016. Testivalikoima. Viitattu 25.11.2016 www.oculus.com > etusivu > testivalikoima.
- Oculus 2017. HPK:n pelaajat reaktionäkötestissä. Viitattu 16.5.2017 www.oculus.com > etusivu > uutiset.
- Parkkari, J.; Kannus, P.; Natri, A.; Lapinleimu, I.; Palvanen, M.; Heiskanen, M.; Vuori, I. & Järvinen, M. 2004. Active living and injury risk. International journal of sports medicine. (table 2). Viitattu 19.8.2017 <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/html/10.1055/s-2004-819935>.
- Pasanen, K. 2009. Floorball Injuries. Epidemiology and injury prevention by neuromuscular training. Tampere.
- Pohjanvirta, V-V. 2016. Alkuverryttelyn vaikutukset jääkiekkomaalivahdin reaktio- ja liikeaikaan. Kandidaatin-tutkielma. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.
- Ruokanen, T. & Salo, J. 2016. Koordinaatio, ketteryys ja dynaaminen tasapaino suomalaisilla urheiluseurassa urheilevilla nuorilla. Liikuntapedagogiikan pro gradu-tutkielma. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.
- Salibandy 2015. Salibandyn esittely. Viitattu 5.5.2017. www.floorball.fi > Säbä-info > Lajiesittely > Salibandyn esittely.
- Schmidt, R. & Wrisberg, C. 2000. Motor learning and performance. 2nd edition.
- Suomenfysioterapeutit 2016. Fysioterapeutin ydinosaaminen. Viitattu 2.8.2017. www.suomenfysioterapeutit.fi > Etusivu > Fysioterapeutin ydinosaaminen.
- Taylor, M.; McCormick, D.; Shawis, T.; Impson, R. & Griffin, M. 2011. Activity-promoting gaming systems in exercise and rehabilitation. Journal of rehabilitation research & development. Viitattu 27.11.2016 www.rehab.research.va.gov/jour/11/4810/pdf/page1171.pdf.
- Tilastokeskus 2007. Laatu tilastoissa. 2. Uudistettu painos. Viitattu 12.6.2017 http://www.stat.fi/meta/qg_2ed.pdf#_ga=2.168343269.599820611.1497280820-2103435959.1497280820
- UKK-instituutti 2015a. Liikuntatapaturmat. Viitattu 17.8.2017. http://www.ukkinstituutti.fi/tietoa_terveysliikunnasta/liikunnan_vaikutukset/liikuntatapaturmat.
- UKK-instituutti 2015b. Liikunta vammojen ehkäisyssä. Viitattu 17.8.2017. http://www.ukkinstituutti.fi/tietoa_terveysliikunnasta/liikkumaan/liikuntavammojen-ehkaisy/liikunta-vammojen-ehkaisyssa.
- Vilkka, H. 2007. Tutki ja kehitä. 1.-2 painos. Vaajakoski: Gummerus Kirjapaino Oy.
- VIRSTA 2017. Puolistrukturoitu haastattelu. Viitattu. 12.6.2017 <https://www.stat.fi/virsta/tkeruu/04/02/>.
- Virtanen, A. 2011. Reaktioaika ja lihasaktiivisuus pikajuoksun lähdössä. Biomekaniikan pro gradu-tutkielma. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto